

相模湾深海底における特異な低周波信号と周囲環境*

○岩瀬良一 (JAMSTEC / JST,CREST)

1 はじめに

海底ケーブル式観測システムである相模湾初島沖「深海底総合観測ステーション」(設置水深: 1175 m)搭載のハイドロフォンによる 200 Hz サンプリングデータにおいて検出されている特異な波形を有した低周波信号については生物鳴音の可能性を指摘したが^[1], 他の自然現象ではないかとの指摘もある。もし他の自然現象とすれば周囲環境と何らかの相関を有する可能性がある。

そこでその手掛かりを得るため, 今回はこれら特異な低周波信号(以下, 「特異波形」と呼ぶ)の検出タイミングや時間変化を, 同観測ステーション搭載のセンサによる深海環境計測データと対比し, これらの関係を検討した。

2 観測波形と深海環境データ

今回対象とした波形は, 文献[1]に示した分類波形のうち3番目の, 複数のパルスから構成され, 全体で数秒から数十秒の時間幅を有するパルス群で, 時にこれらのパルス群の間に倍音構造を伴う特徴を有した波形である。特に顕著なものは2003年2月に検出されている。今回はこの前後各1カ月, すなわち2003年1月から3月までの3カ月間の観測波形を確認し, 特異波形の抽出を行った。具体的には, 3ヶ月間の波形を1分毎に描画し, 1時間毎に描画したスペクトログラムを参照しながら目視で波形確認を行った。

抽出対象とした波形は, 文献[1]の Fig. 2 及び Fig. 3 の例に相当するパルス群に加え, 本稿の Fig. 1 に例示した単独のパルスである。

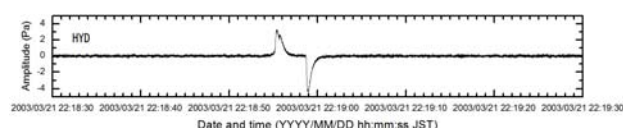


Fig. 1 An example of “single pulse type distinctive” 1-minute waveform observed at 22:18 JST on Mar. 21th 2003.

一方, エアガンと思われる波形やモノトーン的もしくは規則的な時間間隔で出現するなど人工的な音源によるものと推定される波形は抽出対象から除外した。なお地震波形はこれらの特異波形とは明確に識別可能である。

環境計測データとしては, CTD (海水の電気伝導度, 水温, 深度) センサにより計測された水温, 水圧, 及び ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) により計測された最下層 (海底面から 12m 上) の流向, 流速の各データと対比した。

3 結果

2003 年 1 月から 3 月まで, 各月毎に 1 カ月分の水圧, ハイドロフォン音圧, 水平流速及び流向のデータをこの順に縦に並べてグラフ化したものを, それぞれ Fig. 2 から Fig. 4 に示す。ハイドロフォンの波形は, 特異波形と判定した部分の波形のみを切り出して表示している。但し, 前記の人工的な音源と推定される信号が重畳した部分は除外した。

これらの図には水温を含めていないが, 水温と特異波形との相関は特に認められなかった。また, 流向及び流速と特異波形との相関も特に見られない。

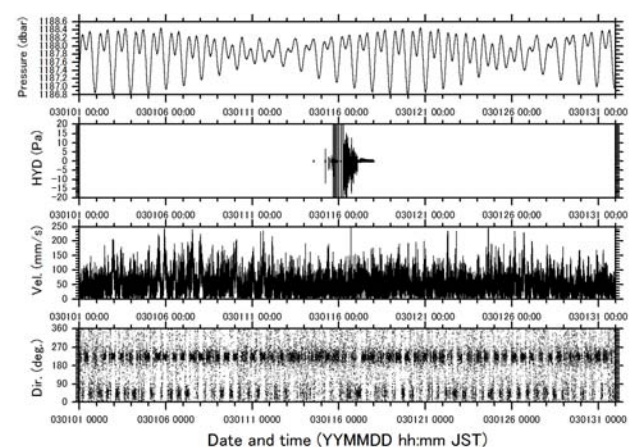


Fig. 2 One month profile of water pressure, hydrophone, horizontal water current velocity

* Distinctive low frequency signals and ambient environment on deep seafloor in Sagami Bay, by IWASE, Ryoichi (JAMSTEC / JST, CREST)

and current direction in January 2003.

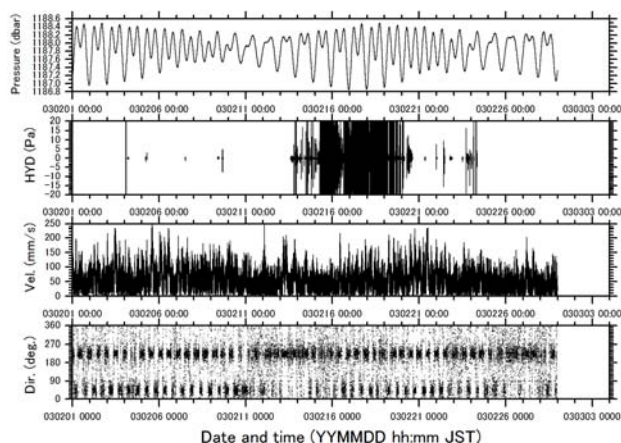


Fig. 3 One month profile of water pressure, hydrophone, horizontal water current velocity and current direction in February 2003.

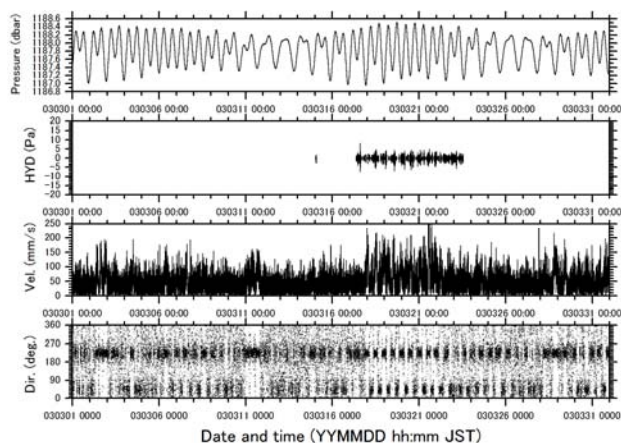


Fig. 4 One month profile of water pressure, hydrophone, horizontal water current velocity and current direction in March 2003.

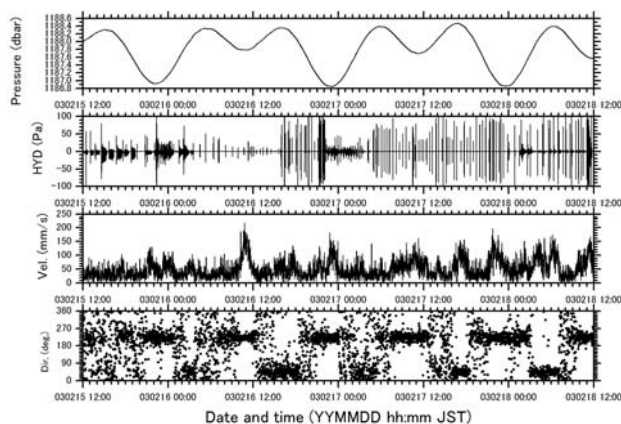


Fig. 5 Three day profile of water pressure, hydrophone, horizontal water current velocity and current direction starting from 12:00 JST on Feb. 15th 2003.

一方、水圧と特異波形との関係に関しては、各月とも月半ばの小潮の2日程度後に特異波形が出現し始める傾向があり、1月以外は大潮の期間を過ぎるまで継続している、但し、3月における特異波形の出現形態については、3月15日はパルス群であったが、それ以降は大半がFig. 1に見られるような単独パルスとなっている。

またFig. 5は、Fig. 3のうち2003年2月15日12:00 JSTから3日間の部分を拡大したものである。但し、ハイドロフォンの振幅スケールは、Fig. 3の5倍(± 100 Pa)としている。これを見る限りでは、1日毎の特異波形の出現タイミングに関して、潮汐との間に明瞭な相関は認められない。

4 考察

今回の対象期間では、特異波形の出現時期と潮汐（大潮・小潮）との間にある程度の相関を有する傾向が見られた。但し、月に2度ある小潮のうち月半ばの小潮だけとの対応である。一方、水温や流向・流速変化との相関が見られないことから、観測点近傍での水温変化や底層流が特異波形発生要因ではないと判断される。また地震計には特異波形に対応する変動が見られない^[2]ことから、信号源が海底にあるとも考えにくい。限られた期間とはいえ、今回の結果からは特異波形が生物鳴音以外の自然現象による可能性も否定できないが、その発生機構は不明である。

今後他のパターンの特異波形及び期間について周囲環境との相関を更に調査するなどして特異波形発生機構の解明に努めたい。

5 まとめ

相模湾初島沖深海底のハイドロフォンにより検出された特異な低周波信号と周囲環境との相関について調査し、一部潮汐（大潮・小潮）との相関を有する傾向が見られ、生物鳴音以外の自然現象が要因である可能性も否定できないが、発生機構は不明である。

謝辞

本研究の一部は(独)科学技術振興機構のCRESTによった。

参考文献

- [1] 岩瀬，音講論（秋），1453-1454, 2012.
- [2] R. Iwase, Proc. Symp. Ultrasonic Electronics (USE2012), **33**, 505-506, 2012.